

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
 PARIS

①1 N° de publication : **2 613 080**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **87 04353**

⑤1 Int Cl⁴ : G 01 S 15/93; G 08 G 1/16.

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 mars 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 30 septembre 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : GALLAND Jean Claude. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean Claude Galland.

⑦3 Titulaire(s) :

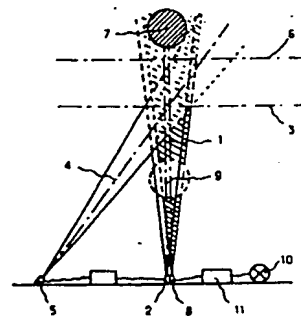
⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 Procédé et dispositifs de détection directionnelle à seuil de distance.

⑤7 L'invention porte sur un procédé et des dispositifs de détection dans une direction et jusqu'à une distance données. Les ondes 1 en provenance d'un émetteur 2 sont affaiblies à partir d'une distance 3 par leur intersection avec les ondes 4 en opposition de phase en provenance d'un second émetteur 5 au point que, à partir d'une distance 6 aucun objet 7 n'est plus capté par le récepteur 8 associé ou confondu avec le premier émetteur.

Par contre tout objet 9 situé à une distance inférieure à la distance 3 est détecté et déclenche les moyens d'alarme 10 après amplification et sélection par les moyens 11 du signal reçu en fonction de sa puissance.

Les dispositifs selon l'invention sont particulièrement destinés à la détection rapprochée des véhicules, des obstacles et des personnes.



FR 2 613 080 - A1

Procédé et Dispositifs de détection directionnelle à seuil de distance.

L'invention porte sur un procédé et des dispositifs de détection d'obstacles situés dans une direction donnée qui permet de
5 sélectionner ceux qui se trouvent en deçà et au delà d'une limite donnée et également d'annuler pratiquement les effets perturbateurs des rayons utilisés au delà de cette limite.

Le problème de l'élimination de la détection de sujets situés hors du champs d'exploration et qui sont source de perturbations
10 se pose avec plus ou moins d'accuité selon la nature des obstacles et des dits sujets.

Dans le cas de la détection de la présence d'un véhicule dans l'angle mort du conducteur d'un autre véhicule le problème qui se pose est celui de la détection sûre d'un obstacle qui peut être peu
15 réfléchissant sans être perturbé par des sujets plus éloignés mais beaucoup plus réfléchissants comme les glissières d'autoroutes.

Deux solutions ont été apportées dans les brevets FR 83.13819 PCT/FR/84/00184 et FR 85.18557.

La première consiste à diriger dans la partie centrale de
20 l'angle mort un faisceau d'ondes, de capter dans la même direction toutes les ondes réfléchies, de mesurer le temps de retour de ces ondes et de sélectionner celles qui correspondent à des obstacles situés dans la seule file de circulation voisine sur laquelle porte l'exploration.

25 La seconde utilise le volume d'intersection de deux faisceaux dont l'un également dirigé selon la bissectrice de l'angle mort, pour localiser le passage et/ou la présence de l'obstacle à l'emplacement du dit volume, éliminant ainsi ce qui se situe au delà.

Cette deuxième solution a été également préconisée pour la
30 localisation d'un véhicule que l'on est en train de doubler et devant lequel on veut se rabattre.

Mais le premier dispositif est relativement onéreux et son éventuel dérèglement présente un risque d'insécurité; le second permet seulement de détecter localement et ne garantit pas dans tous
35 les cas la détection d'obstacles situés en deçà du volume d'intersection.

L'invention vise à palier ces lacunes par l'utilisation d'une cellule d'émission et d'une cellule de réception d'ondes réfléchies orientées selon la direction requise, une deuxième source d'émission

étant utilisée essentiellement pour annuler les effets de la première au delà de la distance limite imposée : en cas de dérèglement la limite n'est plus respectée mais le fonctionnement du détecteur n'est pas affecté.

5 Le procédé de détection directionnelle à seuil de distance est basé sur la réception des ondes réfléchies par un obstacle d'un faisceau sécant à une distance donnée avec un autre faisceau dont les ondes se composent avec celles du dit premier faisceau et provoquent ainsi une variation de la dite réception qui permet de repé-

10 rer le dit seuil de distance.

Le dispositif selon l'invention comprend une cellule émettrice associée à une cellule réceptrice orientée dans la même direction et une deuxième cellule émettrice qui émettent deux faisceaux d'ondes électromagnétiques, sonores ou ultrasonores caractérisées en
15 ce que les ondes émises ont même amplitude et même fréquence, en ce les dites cellules émettrices sont éloignées l'une de l'autre d'une distance inférieure à la longueur d'onde des dits faisceaux, en ce que les dits faisceaux sont sécants à une distance égale à la limite de la plage de distance à l'intérieur de laquelle on détecte
20 et inférieure à une deuxième limite au delà de laquelle la détection ne doit plus être obtenue quel que soit le pouvoir réfléchissant des obstacles détectés, en ce que le dit éloignement des cellules émettrices est suffisant pour obtenir une intersection franche à la distance requise mais sans que les deux faisceaux
25 soient trop inclinés l'un par rapport à l'autre, l'angle de leurs axes étant limité à quelques dizaines de degrés et restant de toutes façons très inférieur à 90 degrés, en ce que des moyens de réglage du déphasage des dites ondes émises permettent d'obtenir leur opposition de phase dans la zone d'intersection des dits faisceaux,
30 en ce que des moyens d'amplification et de réglage permettent d'obtenir un seuil de sensibilité de la dite cellule réceptrice tel que la puissance des ondes du premier faisceau réfléchies sur un obstacle avant leur intersection avec celles du deuxième faisceau soit supérieure à ce seuil et que au contraire après la dite intersection
35 on la dite puissance réfléchie soit inférieure au dit seuil et en ce que des moyens d'alarme sont rendus actifs par la dite cellule réceptrice lorsque le dit seuil de sensibilité est atteint.

Selon un mode de réalisation du dispositif la dite deuxième cellule émettrice est également associée à une deuxième cellule

réceptrice dotée des dits moyens d'amplification et de réglage de seuil de sensibilité et des dits moyens d'alarme permettant de détecter un obstacle situé indifféremment dans la direction des dits premiers et deuxièmes faisceaux d'émission.

5 Selon un autre mode de réalisation du dispositif les dits moyens d'alarme sont maintenus actifs dans l'intervalle de temps entre la détection par un faisceau et par l'autre et/ou signalent le sens de déplacement de l'obstacle par des moyens de saisie de la chronologie de la détection par les deux dites cellules.

10 Selon un mode de réalisation du dispositif les moyens d'émission et de réception sont constitués par au moins trois séries de cellules alignées et/ou antennes directives caractérisés en ce que la détection des obstacles est obtenue dans la direction de la surface développable constituée par les axes des deux premières séries
15 de cellules alignées ou d'antennes directives d'émission et de réception et en ce que la limite de détection est fixée par la ligne d'intersection de la dite surface développable avec une deuxième surface développable constituée par les axes d'au moins une troisième série de cellules alignées ou d'antennes directives d'émission,
20 la détection directionnelle étant ainsi obtenue de façon continue sur la longueur de l'alignement des dites deux premières séries de cellules ou la longueur des dites antennes directives d'émission et de réception.

Selon un mode de réalisation du dispositif la dite troisième
25 série de cellules alignées ou d'antennes directives d'émission est également associée à une quatrième série de cellules alignées ou d'antennes directives de réception dotée des dits moyens d'amplification et de réglage de seuil de sensibilité et des dits moyens d'alarme permettant de détecter un obstacle situé indifféremment
30 dans la direction des dites premières et deuxièmes surfaces développables.

Selon un autre mode de réalisation du dispositif les dits moyens d'alarme sont maintenus actifs dans l'intervalle de temps entre la détection selon une des deux surfaces développable et selon
35 l'autre et/ou signalent le sens de déplacement de l'obstacle par des moyens de saisie de la chronologie de la détection selon les deux dites surfaces.

Selon un autre mode de réalisation du dispositif les dites deux cellules d'émission ou deux séries de cellules alignées ou

d'antennes directives sont alternativement alimentées simultanément et isolément et détectent alternativement les obstacles situés en deça et au delà du dit seuil de non-détection.

Selon un mode d'utilisation du dispositif la cellule émettrice et la cellule réceptrice associée sont disposées au niveau du rétroviseur de portière d'un véhicule automobile et dirigées dans l'axe de l'angle mort de la vision de son conducteur et la deuxième cellule émettrice est disposée plus en arrière sur le côté de la carrosserie de façon à ce que son axe d'émission recoupe celui de la dite première cellule à une distance telle que la limite de plage de détection ainsi obtenue et mesurée perpendiculairement à la direction suivie par le dit véhicule soit égale à la distance qui autorise sans risque de collision son déboîtement et telle que le seuil de non-détection mesuré perpendiculairement à la dite direction suivie soit au plus égale à la distance des obstacles de bord de route et/ou des véhicules circulant sur les voies suivantes.

Selon une adaptation du mode d'utilisation du dispositif la dite deuxième cellule émettrice n'étant pas alimentée la détection au delà du dit seuil de non-détection est obtenue lors de l'entrée sur une chaussée à grande circulation à partir d'une voie secondaire.

Selon un deuxième mode d'utilisation du dispositif les cellules sont disposées à l'arrière d'un véhicule sur une face arrière et/ou latérale de façon à ce que les axes des dites cellules se coupent à une distance telle que la limite de plage de détection ainsi obtenue mesurée perpendiculairement à la direction suivie par le dit véhicule soit égale à la distance à laquelle un changement de voie de circulation ne présente pas de risque de collision avec les véhicules voisins et mesurée parallèlement à la dite direction soit égale à la distance à partir de laquelle un rabattement devant les dits véhicules voisins ne présente pas de gêne pour ceux-ci et telle que le seuil de non-détection mesuré perpendiculairement à la dite direction soit au plus égal à la distance des obstacles de bord de route ou des véhicules circulant sur les voies suivantes.

Selon un troisième autre mode d'utilisation du dispositif comprenant deux couples de cellules émettrices et réceptrices le premier couple est disposé au niveau du rétroviseur de portière d'un véhicule automobile et est dirigé vers l'arrière des véhicules circu-

lant sur la voie voisine et qui commencent à être vus directement, le deuxième est disposé à l'arrière du dit véhicule sur une face arrière et/ou latérale et est dirigé vers l'avant des véhicules circulant sur la voie voisine et qui sont suffisamment éloignés pour permettre au dit véhicule de se rabattre dans la dite voie voisine sans risque de collision avec les dits véhicules et les axes d'émission et de réception des deux dits couples se recoupent à une distance telle que la limite de plage de détection ainsi obtenue et mesurée perpendiculairement à la direction suivie par le dit véhicule soit égale à la distance qui autorise sans risque de collision son déboîtement et telle que le seuil de non-détection mesuré perpendiculairement à la dite direction suivie soit au plus égale à la distance des obstacles de bord de route ou des véhicules circulant sur les voies suivantes.

15 Selon un quatrième autre mode d'utilisation du dispositif des cellules et/ou des séries de cellules alignées et/ou des antennes directives sont disposées sur la carrosserie d'un véhicule à au moins un emplacement où existe au cours d'une manoeuvre un risque de choc avec les obstacles environnants, leur limite de plage de détection étant égale à la distance minimale qui permet un arrêt de la dite manoeuvre pour éviter le dit choc et les moyens d'alarme sont regroupés à la vue du conducteur du dit véhicule de façon à lui permettre de localiser le dit emplacement où la détection est rendue active.

25 Selon un cinquième mode d'utilisation un véhicule automobile est équipé d'au moins un des dispositifs selon l'invention.

Selon un sixième autre mode d'utilisation du dispositif au moins un couple de cellules émettrices et réceptrices et au plus une cellule émettrice sont disposés au dessus d'une porte à fonctionnement automatique, sont orientés dans la direction des personnes qui se présentent devant la dite porte en vue de la franchir et ont leurs faisceaux sécants à une distance égale à la limite de la plage de distance à l'intérieur de laquelle on doit détecter toute personne quelle que soit sa taille et inférieure à la limite au delà de laquelle la détection du sol et de tout obstacle fixe ne doit pas être obtenue quel que soit leurs pouvoirs réfléchissants.

35 Selon un septième mode d'utilisation une porte à fonctionnement automatique est équipée d'au moins un des dispositifs selon l'invention.

La description qui suit, illustrée par des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure 1 représente une vue du dispositif avec ses trois
5 cellules (1), (2) et (3).

La figure 2 représente la composition de deux ondes pures en opposition de phase (14) et (15) à axes inclinés d'un angle α (16).

La figure 3 représente une vue du dispositif composé de deux cellules d'émission (24) et (26) et de deux cellules de réception
10 (25) et (27).

La figure 4 représente un dispositif de détection classique à deux cellules juxtaposées (36) et (37).

La figure 5 représente les courbes de puissance (40), (41) et (42) et le seuil de sensibilité (43).

La figure 6 représente le dispositif composé de séries de cel
15 lules et/ou antennes (48) et (49).

La figure 7 représente le dispositif utilisé dans l'angle mort (57) d'un véhicule (58).

La figure 8 représente le dispositif qui équipe l'arrière
20 d'un véhicule (64) pour détecter la position d'un deuxième véhicule (68) devant lequel il veut se rabattre.

La figure 9 représente un véhicule (74) équipé de deux dispositifs permettant la détection de véhicules (75) et (77) lorsqu'il y a danger pour une manoeuvre de changement de file.

Les figures 10, 11 et 12 représentent des vues arrière, laté-
25 rales et de dessus d'une remorque (80) et d'un tracteur (81) équipés de dispositifs utilisés pour parer aux chocs et palier aux manques de visibilité.

La figure 13 représente le tableau synoptique (87) destiné à
30 indiquer au conducteur l'emplacement des obstacles dangereux.

La figure 14 représente le dispositif (93) remplaçant le portier électronique (92) d'une porte à ouverture automatique.

Sur la figure 1 les cellules émettrices (1) et (3) et récep-
trice (2) sont représentées sans leurs moyens d'alimentation ; les
35 cellules émettrices (1) et (3) disposent de moyens de réglage de phase (4) tandis que la cellule réceptrice (2) dispose de moyens d'amplification des signaux reçus et de réglage de son seuil de puissance de réception (5) et de moyens d'alarme (6).

Pour la bonne compréhension du fonctionnement du dispositif

la cellule réceptrice (2), comme toutes les cellules réceptrices évoquées dans le présent document, sont des cellules associées à la cellule émettrice (1) et à d'autres cellules émettrices; en fait il peut aussi bien s'agir de cellules émettrices-réceptrices.

5 Les faisceaux d'ondes (7) et (8) émis par les cellules (1) et (3) sont inclinés l'un par rapport à l'autre d'une trentaine de degrés ce qui est largement suffisant pour délimiter avec précision la zone (9) du faisceau (7) sectionnée par le faisceau (8); un obstacle (10) situé en deçà de la zone (9) située à la limite (12)
10 de la plage de détection est détecté; un obstacle (11) situé au delà de la zone (9) peut, selon son pouvoir réfléchissant, ne pas être détecté et la deuxième limite (13) correspond à la distance à partir de laquelle aucun obstacle n'est plus détecté.

On pourrait penser que ce dispositif s'apparente à l'un de
15 ceux que revendique le Brevet FR 85.18557 précité du fait qu'ils comportent l'un et l'autre deux cellules émettrices et une cellule réceptrice inclinées les unes par rapport aux autres.

En fait le dispositif du Brevet 85.18557 ne détecte pas la réflexion d'au moins un des deux faisceaux sur un obstacle : la
20 cellule réceptrice capte les ondes créées par la compositions des ondes du fait de leur intersection et la détection est obtenue en cas d'occultation de cette intersection par un obstacle.

Quant à l'autre dispositif revendiqué par le même brevet il ne comporte qu'une cellule émettrice et c'est essentiellement la
25 directivité de l'émission et de la réception qui est utilisée pour localiser l'obstacle.

Le dispositif objet de la présente invention et représenté sur la figure 1 utilise en fait un mode de détection de la réflexion directe d'un faisceau sur l'obstacle, le deuxième faisceau n'étant
30 utilisé que pour intercepter le premier et l'empêcher d'agir au delà d'une certaine distance.

C'est la raison pour laquelle il a été dit plus haut qu'un éventuel dérèglement du à une mauvaise orientation des faisceaux n'a pas pour conséquence une absence de détection comme ce serait
35 le cas pour au moins un des deux dispositifs du brevet précité : on peut craindre seulement un dérèglement voire une suppression de la limite de détection qui ne compromet pas en général la sécurité.

Sur la figure 2 ont été représentées deux ondes pures (14) et (15) dont les axes de propagation sont inclinés l'un par rapport à

l'autre de l'angle α (16) et ayant des amplitudes (17) égales à la valeur A et en opposition de phase.

L'amplitude résultante des deux ondes à leur intersection (18) a pour valeur $2A \cdot \sin \alpha/2$; les composantes de cette résultante perpendiculairement à la direction de propagation de chaque onde sont les vecteurs (19) qui ont pour valeur $2A \cdot \sin^2 \alpha/2$.

Les ondes restantes (20) et (21) ont des sinusoides d'amplitude considérablement réduite par rapport aux sinusoides (14) et (15) des ondes incidentes.

L'éloignement (23) des sources d'émission est inférieur à la longueur d'onde (22) des faisceaux (14) et (15) ce qui permet d'éviter les interférences et les variations de déphasage sur la largeur des faisceaux qui ne permettraient pas d'obtenir le même affaiblissement en tout point de l'espace exploré.

Pour des éloignements de sources pouvant aller du centimètre à plusieurs dizaines de mètres les ondes métriques, hectométriques et kilométriques sont utilisées : ondes HF, MF, ultra-sons et ondes sonores.

Sur la figure 3 sont représentés deux couples de cellules associées émettrices (24) et (26) disposant de leurs moyens de réglage de phase (28) et réceptrices (25) et (27) disposant de leurs moyens d'amplification et de réglage (29) de seuil de puissance de réception, de leurs moyens d'alarme (30) et de moyens de signalisation (31) de la présence d'un obstacle (32) dans la zone (33) ; les limites de plage de détection (34) et de distance d'élimination de toute détection (35) sont valables indifféremment pour la détection par les couples de cellules (24)-(25) et (26)-(27).

Sur la figure 4 a été représenté un détecteur classique dont les cellules émettrices (36) et réceptrices (37) permettent de détecter des obstacles (38) : on constate que pour des faisceaux de même ouverture la largeur de détection (39) est très inférieure à la largeur (33) que permet le dispositif selon l'invention de la figure précédente.

Sur la figure 5 trois courbes ont été représentées :
- Les courbes (40) et (41) qui donnent les variations de la puissance réfléchie par un obstacle très réfléchissant mais avec une inclinaison des axes des cellules émettrices plus forte dans le cas de la courbe (40) que dans celui de la courbe (41) ce qui entraîne dans le premier cas une réduction de puissance plus franche mais

moins importante que dans le deuxième cas.

- La courbe (42) qui correspond à un obstacle peu réfléchissant et à des axes peu inclinés comme dans le deuxième cas précédent.

Le seuil de sensibilité de la cellule réceptrice est figuré
5 par l'horizontale (43) : on voit qu'à la distance limite de plage de détection (44) la puissance réfléchie par l'obstacle le moins réfléchissant donnée par la dite courbe (42) n'est pas inférieure au dit seuil (43) et que la détection est obtenue.

Par contre à la distance (45) à partir de laquelle on souhai-
10 te que la détection ne soit pas perturbée par les obstacles qui s'y trouvent la puissance réfléchie (46) donnée par la courbe (41) est inférieure au seuil (43) alors que celle (47) donnée par la courbe (40) reste supérieure au dit seuil.

D'où la nécessité pour obtenir une suppression de la détecti-
15 on quelque soit le type d'obstacle d'avoir une inclinaison faible des axes d'émission : on obtient pour un angle α de 25 degrés un affaiblissement de l'amplitude de $2 \cdot \sin^2 12'30''$ soit moins de 1/10 ce qui est tout à fait remarquable et permet une grande fiabilité.

Et ceci met en évidence la grande différence qui existe entre
20 ce dispositif et celui du brevet FR 85.18557 précité à savoir que pour ce dernier il faut obtenir une localisation très précise des intersections et donc avoir des angles d'inclinaison les plus élevés possibles tandis que dans le cas de la présente invention l'angle d'inclinaison doit être le plus réduit possible même au détriment de la localisation de l'intersection: le tout est de s'assurer
25 que la détection des obstacles peu réfléchissants est bien obtenue jusqu'à la distance souhaitée et que celle des obstacles très réfléchissants ne l'est plus à partir d'une distance au moins supérieure.

30 Ainsi on peut envisager un rapport entre la plage de détection et la distance des cellules d'émission de l'ordre de $2 \tan 10^\circ$ si $\alpha = 20^\circ$ soit 0,35 : avec deux cellules écartées de 10 cm on détecte parfaitement à 30 cm ce qui autorise un faible encombrement pour le dispositif.

35 Sur la figure 6 sont représentés dans l'espace la ligne de moyens d'émission et de réception (48) et la ligne de moyens d'émission (49) dont les surfaces d'émissions respectives (50) et (51) se recoupent selon la ligne (52) de sorte qu'un obstacle (53) situé sur la dite surface (50) en deçà de la ligne (52) est capté mais

situé au delà (54) ne l'est plus.

Les moyens d'émission employés sont soit des cellules alignées soit des antennes directives et le choix de ces moyens dépend en premier du choix des ondes.

- 5 Le critère de choix des ondes est évidemment d'ordre économique mais surtout il dépend de la largeur des faisceaux dans la zone d'intersection, elle-même fonction de la directivité des moyens d'émission et de la profondeur de la plage de détection.

- 10 En effet pour obtenir sur tous les rayons qui composent les faisceaux l'affaiblissement recherché il faut que sur tous ces rayons on ait la même phase et que l'on ne puisse pas redouter un phénomène d'ondes stationnaires ; il faut donc que la largeur de la zone d'intersection ne représente qu'un faible pourcentage de la longueur d'onde des faisceaux, ce qui implique que l'éloignement
15 des cellules d'émission soit lui-même supérieur à la dite longueur d'onde.

- On prendra comme élément de repère une plage de détection de l'ordre du mètre pour laquelle la longueur d'onde utilisée doit être supérieure à une vingtaine de centimètres et plus la longueur
20 de la plage est grande plus la longueur d'onde doit également l'être.

- Donc dans la pratique le choix peut se porter pour la détection rapprochée sur les fréquences radio VHF et HF et les fréquences ultra-sonores et sonores et pour la détection plus éloignée sur
25 les ondes au moins hectométriques, ultra-sonores et sonores.

A noter également que l'utilisation de fréquences peu élevées facilite le réglage du déphasage entre les sources.

Les figures 7 et suivantes représentent des modes d'utilisation du dispositif.

- 30 La figure 7 représente un faisceau d'émission-réception (55) et un deuxième faisceau d'émission (56) qui sont sécants dans l'axe de l'angle mort (57) du véhicule (58) : le véhicule (59) est détecté tandis que la glissière de sécurité (60) située au delà de la limite de détection (61) ne l'est pas.

- 35 Le faisceau d'émission (56) peut être rendu inactif de manière à permettre de détecter toujours dans l'angle mort des véhicules plus éloignés lorsqu'il n'y a pas à proximité d'obstacle qui ne doivent pas être détectés : c'est le cas non représenté sur la figure du véhicule équipé qui se présente obliquement sur une voie à

grande circulation à partir d'une voie secondaire et qui a besoin de se prémunir contre tout risque de collision avec les véhicules qui arrivent à grande vitesse et sont hors du champ de ses rétroviseurs

5 La figure 8 représente les faisceaux d'émission-réception et d'émission (62) et (63) disposés à l'arrière d'un véhicule (64) grâce auxquels un véhicule (65) situé en deça de la limite de rabattement (66) et du seuil de détection (67) est détecté tandis qu'un véhicule (68) situé au delà de la limite de détection (69) ne l'est

10 pas.

La figure 9 représente les faisceaux d'émission-réception (70) (71), (72) et (73) disposés de chaque côté du véhicule (74).

Ils sont dirigés de telle façon que :

- le véhicule (75) soit détecté jusqu'à la position (76) à partir

15 de laquelle il commence à être vu directement en limite de zone de danger ;

- le véhicule (77) soit détecté jusqu'à la position (78) et à la distance (79) au delà desquelles il ne présente plus de danger de rabotement ;

20 - les glissières ne soient pas détectées.

Les figures 10, 11 et 12 représentent des séries de dispositifs selon l'invention équipant la remorque (80) et le tracteur (81) d'un véhicule semi-remorque gros porteur.

Les séries de cellules ou antennes directives (82) sont dis-

25 posées le long des arrêtes verticales de la remorque et les séries (83) le long de celles du tracteur ; les séries de cellules (84) sont disposées horizontalement le long de la remorque.

Toutes ces cellules sont destinées à prémunir le chauffeur du véhicule gros porteur de heurts au cours d'une manoeuvre.

30 Les séries de cellules ou antennes directives (85) équipent la remorque au niveau du pare-choc arrière et le tracteur au niveau du pare-choc avant, permettant ainsi au conducteur de s'arrêter à la distance souhaitée de véhicules en stationnement.

Certaines de ces cellules (86) sont prévues pour fonctionner

35 sans limite de détection et constituer un auxiliaire important à la conduite par temps de brouillard.

La cabine du tracteur est équipée du tableau synoptique (87) représenté en figure 13.

Ce tableau dispose d'un contact (88) permettant de sélection-

ner la détection rapprochée et/ou lointaine et de voyants de localisation (89).

La figure 14 représente une porte à ouverture et fermeture automatique (90) devant laquelle se présente une personne (91) ;
5 actuellement le fonctionnement de la porte est asservi à un radar de proximité (92) qui doit être réglé pour ne pas être perturbé par le sol.

Les cellules émettrices-réceptrices selon l'invention (93) permettent de détecter de façon sûre jusqu'à la distance (94) voisine du sol et à hauteur d'homme selon une largeur (95) qui n'implique pas pour que la porte fonctionne que la personne se présente
10 très exactement dans l'axe (96).

Ces figures sont données à titre indicatif mais laissent entrevoir le grand intérêt des solutions qu'autorisent l'invention
15 dans tous les domaines où l'on a besoin de déceler la présence d'un obstacle à une certaine distance en s'affranchissant de la présence d'obstacles plus éloignés.

Ces domaines sont de plus en plus étendus : sécurité automobile, sécurité machines dangereuses, prévention des chocs, automa-
20 tièmes, robotique, sécurité vol etc.

On voit dès à présent de simples portes équipées de dispositifs onéreux par rapport au prix de la porte elle-même ; on voit par contre des véhicules de grands prix sans aucun appareil susceptible de prévenir des détériorations accidentelles.

25 Dorénavant grâce au dispositif on pourra à moindre prix multiplier ces garde-fou pour la plus grande sécurité des usagers.

Et il faut noter que l'inconvénient que présente la diffusion excessive d'ondes pour le confort voire la santé est atténué dans le cas de l'invention dont le principe peut être rapproché de celui
30 de l'émission de bruits blancs destinés justement à améliorer le confort.

Il est bien évident que la présente invention a été décrite à titre purement explicatif et nullement limitatif et que toute modification pourra y être apportée, notamment au niveau des équiva-
35 lents techniques, sans pour autant sortir de son cadre.

- 13 -

REVENDECATIONS.

1. Procédé de détection directionnelle à seuil de distance destiné à explorer l'angle mort de la rétrovision du conducteur d'un véhicule automobile caractérisé en ce que le faisceau émis à partir de
5 l'emplacement d'un rétroviseur de portière dont les ondes sont réfléchies par l'obstacle à détecter est sécant avec un autre faisceau émis à partir d'un emplacement situé plus en arrière sur le côté de la carrosserie du dit véhicule dont les ondes se composent avec celle du premier dit faisceau, provoquent une variation de la
10 réception des ondes réfléchies et permettent ainsi de définir une plage de distance dans laquelle la détection s'effectue normalement, en ce que la largeur maximale de la dite plage mesurée perpendiculairement à la direction suivie par le dit véhicule soit égale à la distance qui autorise sans risque de collision son dé-
15 boitement dans la voie de circulation voisine et en ce que à partir d'une autre distance correspondant à un seuil de non-détection à partir duquel la dite variation de la détection est telle qu'aucun obstacle, aussi réfléchissant soit-il, ne soit détecté, des obstacles de bord de route ou des véhicules circulant sur les voies
20 suivantes ne sont pas détectés.
2. Dispositif selon la revendication 1 composé d'une cellule émettrice associée à une cellule réceptrice orientée dans la même direction et d'une autre cellule émettrice qui émettent deux faisceaux d'ondes électromagnétiques, sonores ou ultra-sonores caractérisés en
25 ce que les ondes émises ont même amplitude et même fréquence, en ce les dites cellules émettrices sont éloignées l'une de l'autre d'une distance inférieure à la longueur d'onde des dits faisceaux, en ce que les dits faisceaux sont sécants à une distance égale à la limite de la plage de distance à l'intérieur de laquelle on détecte
30 et inférieure à la deuxième limite au delà de laquelle la détection ne doit plus être obtenue quel que soit le pouvoir réfléchissant des obstacles détectés, en ce que le dit éloignement des cellules émettrices est suffisant pour obtenir une intersection franche à la distance requise mais sans que les deux faisceaux
35 soient trop inclinés l'un par rapport à l'autre, l'angle de leurs axes étant limité à quelques dizaines de degrés et restant de toutes façons très inférieur à 90 degrés, en ce que des moyens de réglage du déphasage des dites ondes émises permettent d'obtenir leur opposition de phase dans la zone d'intersection des dits faisceaux,

-14-

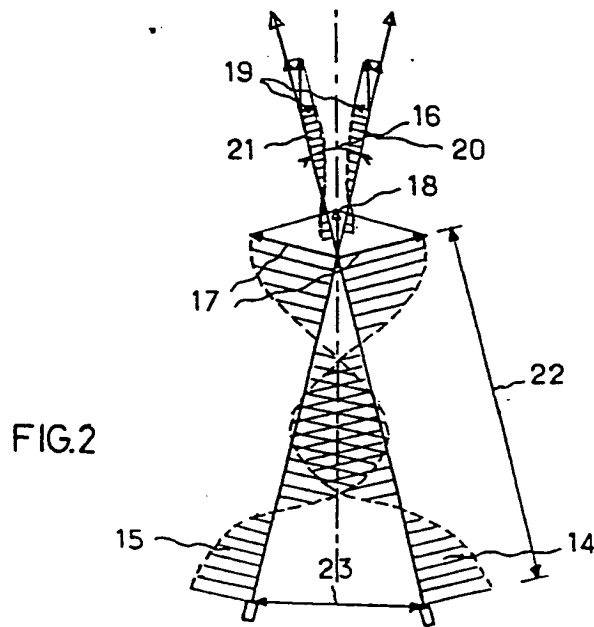
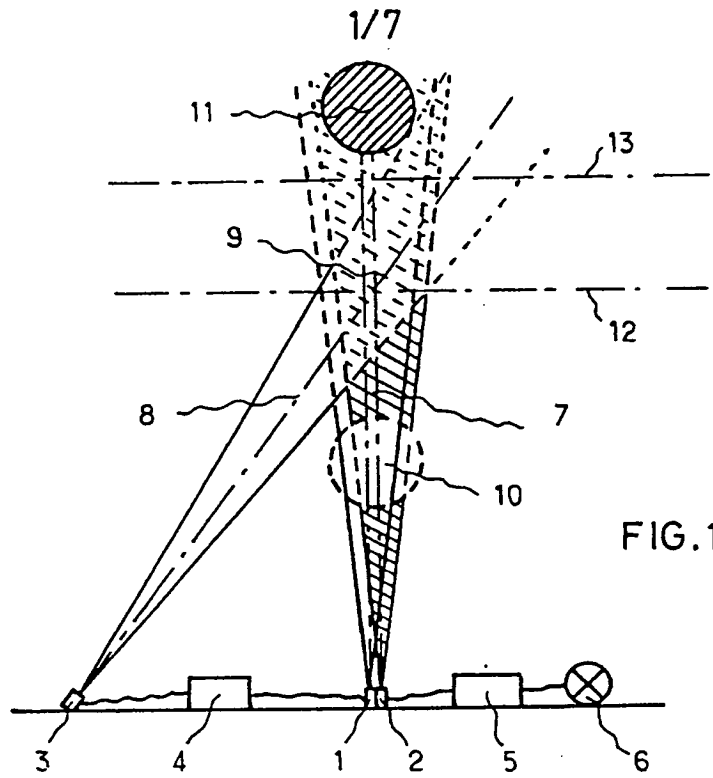
- en ce que des moyens d'amplification et de réglage permettent d'obtenir un seuil de sensibilité de la dite cellule réceptrice tel que la puissance des ondes du premier faisceau réfléchies sur un obstacle même peu réfléchissant avant leur intersection avec celles du
- 5 deuxième faisceau soit supérieure à ce seuil et que au contraire après la dite intersection la dite puissance réfléchie sur un obstacle même très réfléchissant soit inférieure au dit seuil et en ce que des moyens d'alarme sont rendus actifs par la dite cellule réceptrice lorsque le dit seuil de sensibilité est atteint.
- 10 3. Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la dite autre cellule émettrice est également associée à une autre cellule réceptrice dotée des dits moyens d'amplification et de réglage de seuil de sensibilité et des dits moyens d'alarme permettant de détecter un obstacle situé indifféremment dans la direction
- 15 des dits premiers et deuxièmes faisceaux d'émission.
4. Dispositif selon les revendications 1 à 3 caractérisé en ce que que les dits moyens d'alarme sont maintenus actifs dans l'intervalle de temps entre la détection par un faisceau et par l'autre et/ou signalent le sens de déplacement de l'obstacle par des moyens de
- 20 saisie de la chronologie de la détection par les deux dites cellules.
5. Dispositif selon les revendications 1 & 2 dont les moyens d'émission et de réception sont constitués par au moins trois séries de cellules alignées et/ou antennes directives caractérisé en ce que
- 25 la détection des obstacles est obtenue dans la direction de la surface développable constituée par les axes des deux premières séries de cellules alignées ou d'antennes directives d'émission et de réception et en ce que la limite de détection est fixée par la ligne d'intersection de la dite surface développable avec une deuxième
- 30 surface développable constituée par les axes d'au moins une troisième série de cellules alignées ou d'antennes directives d'émission, la détection directionnelle étant ainsi obtenue de façon continue sur la longueur de l'alignement des dites deux premières séries de cellules ou la longueur des dites antennes directives d'émission et de réception.
- 35 6. Dispositif selon les revendications 1, 2 et 5 caractérisé en ce que la dite troisième série de cellules alignées ou d'antennes directives d'émission est également associée à une quatrième série de cellules alignées ou d'antennes directives de réception dotée des

-15-

- dits moyens d'amplification et de réglage de seuil de sensibilité et des dits moyens d'alarme permettant de détecter un obstacle situé indifféremment dans la direction des dites premières et deuxièmes surfaces développables.
- 5 7. Dispositif selon les revendications 1, 2, 5 et 6 caractérisé en ce que les dits moyens d'alarme sont maintenus actifs dans l'intervalle de temps entre la détection selon une des deux surfaces développable et selon l'autre et/ou signalent le sens de déplacement de l'obstacle par des moyens de saisie de la chronologie de la détection
- 10 tion selon les deux dites surfaces.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les dites deux cellules d'émission ou deux séries de cellules alignées ou d'antennes directives sont alternativement alimentées simultanément et isolément et détectent alternativement
- 15 les obstacles situés en deça et au delà du dit seuil de non-détection.
9. Adaptation du dispositif selon les revendications 1 à 4, et 8 caractérisée en ce que la dite autre cellule émettrice n'étant pas alimentée la détection au delà du dit seuil de non-détection puisse
- 20 être obtenue lors de l'entrée sur une chaussée à grande circulation à partir d'une voie secondaire.
10. Adaptation du dispositif selon les revendications 1 à 8 caractérisée en ce que les cellules sont disposées à l'arrière d'un véhicule sur une face arrière et/ou latérale de façon à ce que les axes
- 25 des dites cellules se coupent à une distance telle que la limite de plage de détection ainsi obtenue mesurée perpendiculairement à la direction suivie par le dit véhicule soit égale à la distance à laquelle un changement de voie de circulation ne présente pas de risque de collision avec les véhicules voisins et mesurée parallèlement à la dite direction soit égale à la distance à partir de laquelle un rabattement devant les dits véhicules voisins ne présente pas de gêne pour ceux-ci et telle que le seuil de non-détection mesuré perpendiculairement à la dite direction soit au plus égale à
- 30 la distance des obstacles de bord de route ou des véhicules circulant sur les voies suivantes.
11. Adaptation du dispositif selon les revendications 1 à 3, 8 à 10 composé de deux couples de cellules émettrices et réceptrices caractérisée en ce que le premier couple est disposé au niveau du rétroviseur de portière d'un véhicule automobile et est dirigé vers l'ar-

-16-

- rière des véhicules circulant sur la voie voisine et qui commencent à être vus directement, le deuxième est disposé à l'arrière du dit véhicule sur une face arrière et/ou latérale et est dirigé vers l'avant des véhicules circulant sur la voie voisine et qui sont suffisamment éloignés pour permettre au dit véhicule de se rabattre dans la dite voie voisine sans risque de collision avec les dits véhicules et les axes d'émission et de réception des deux dits couples se recoupent à une distance telle que la limite de plage de détection ainsi obtenue et mesurée perpendiculairement à la direction suivie par le dit véhicule soit égale à la distance qui autorise sans risque de collision son déboîtement et telle que le seuil de non-détection mesuré perpendiculairement à la dite direction suivie soit au plus égale à la distance des obstacles de bord de route ou des véhicules circulant sur les voies suivantes.
- 15 12. Adaptation du dispositif selon les revendications 1 à 8 caractérisée en ce que des cellules et/ou des séries de cellules alignées et/ou des antennes directives sont disposées sur la carrosserie d'un véhicules à au moins un emplacement où existe au cours d'une manoeuvre un risque de choc avec les obstacles environnants, leur
- 20 limite de plage de détection étant égale à la distance minimale qui permet un arrêt de la dite manoeuvre pour éviter le dit choc et les moyens d'alarme sont regroupés à la vue du conducteur du dit véhicule de façon à lui permettre de localiser le dit emplacement où la détection est rendue active.
- 25 13. Adaptation du dispositif selon les revendications 1 à 4 caractérisé en ce que au moins un couple de cellules émettrices et réceptrices et au plus une cellule émettrice sont disposés au dessus d'une porte à fonctionnement automatique, sont orientés dans la direction des personnes qui se présentent devant la dite porte en
- 30 vue de la franchir et ont leurs faisceaux sécants à une distance égale à la limite de la plage de distance à l'intérieur de laquelle on doit détecter toute personne quelle que soit sa taille et inférieure à la limite au delà de laquelle la détection du sol : de tout obstacle fixe ne doit pas être obtenue quel que soit leurs
- 35 pouvoirs réfléchissants.
14. Adaptation du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 et 13 caractérisée en ce que une porte à fonctionnement automatique est équipée d'au moins un système de détection à plusieurs faisceaux.



2/7

FIG.3

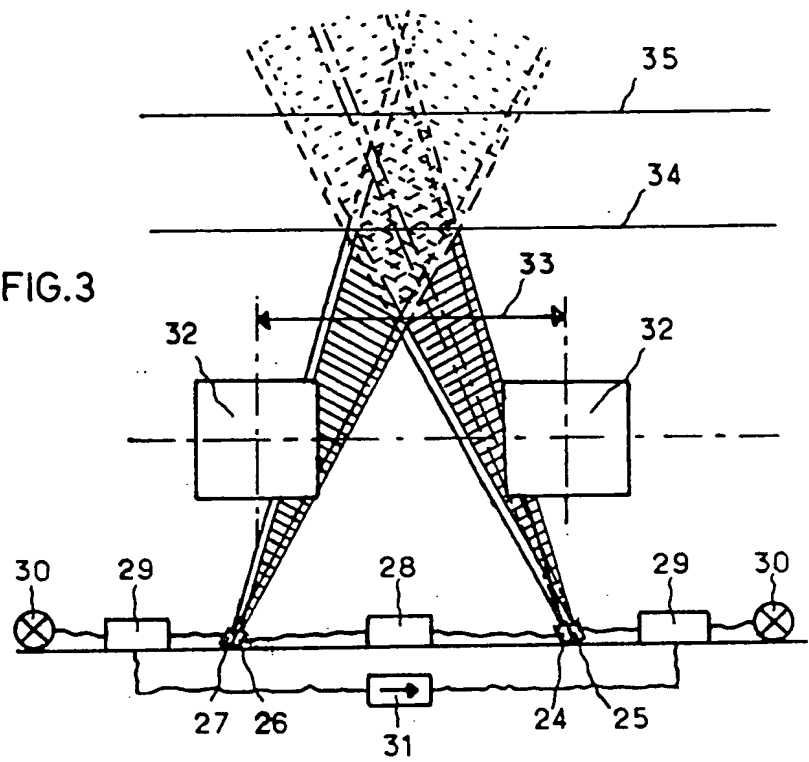
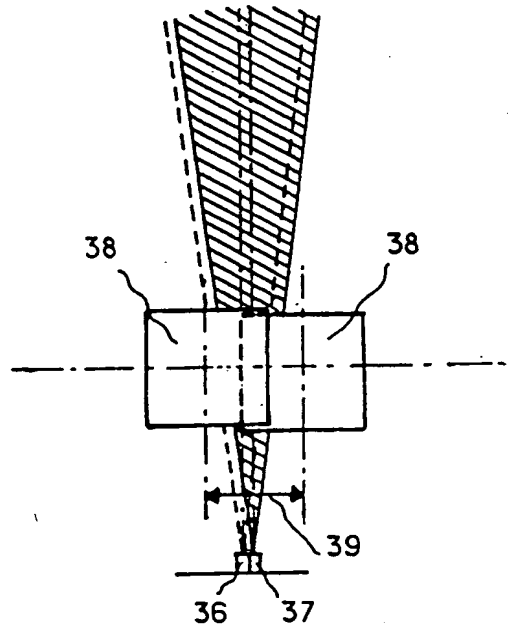
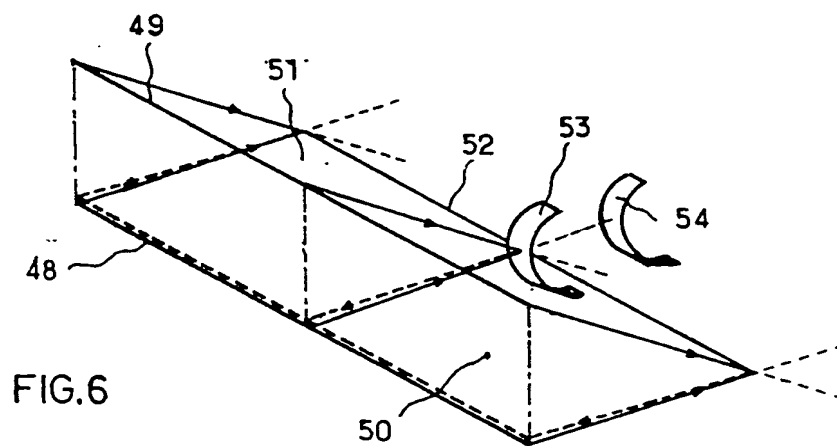
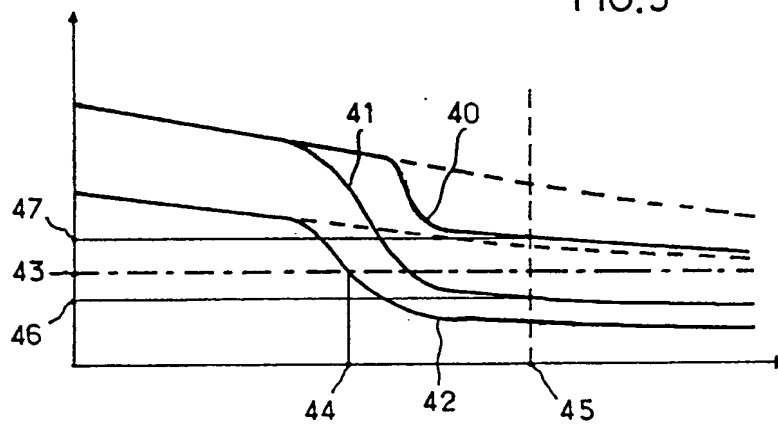


FIG.4



3/7

FIG.5



4/7

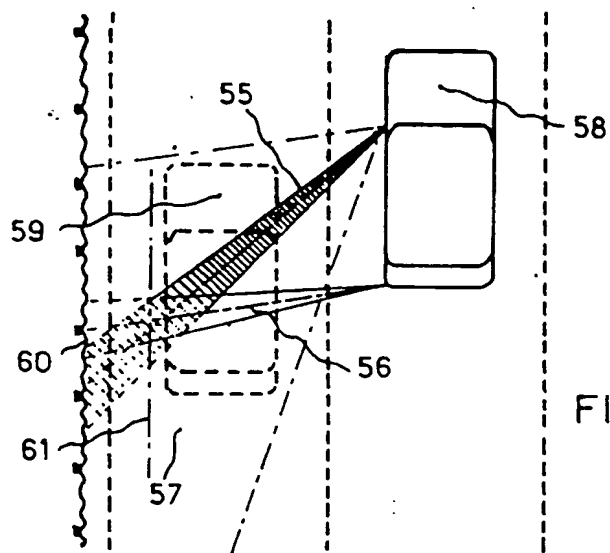


FIG. 7

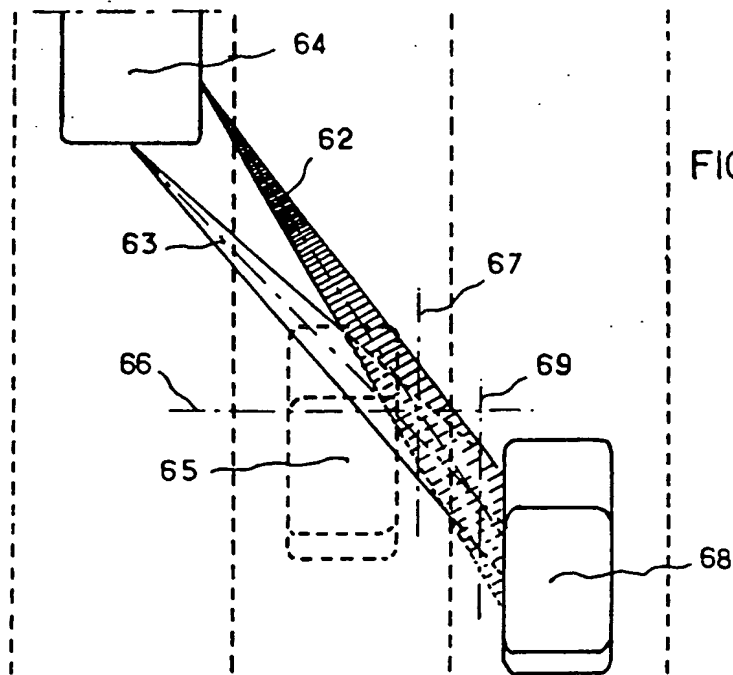
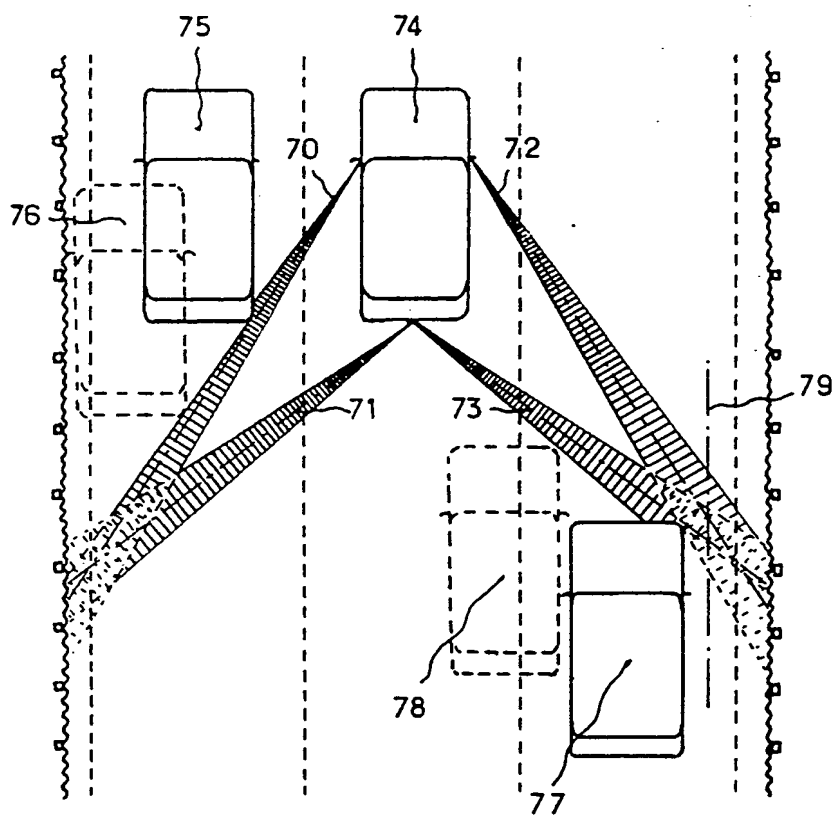


FIG. 8

FIG. 9



6/7

FIG.11

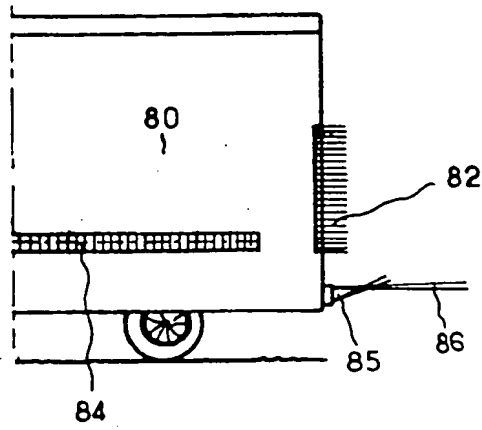


FIG.10

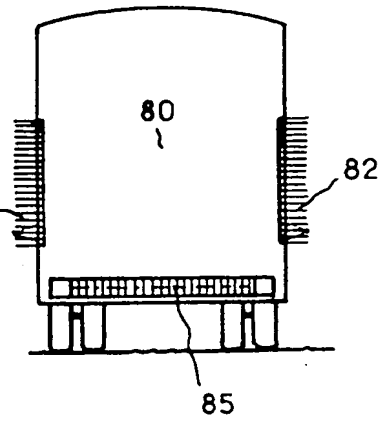


FIG.12

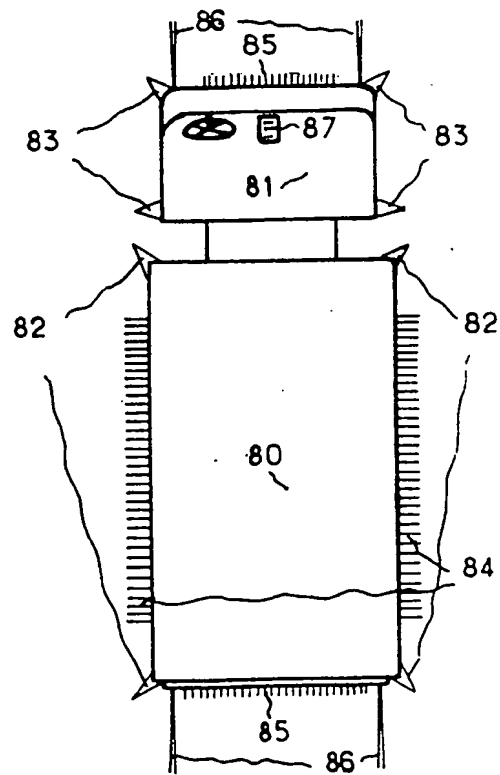
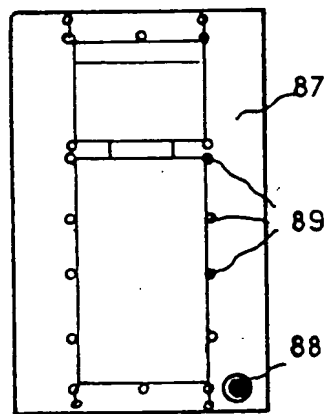
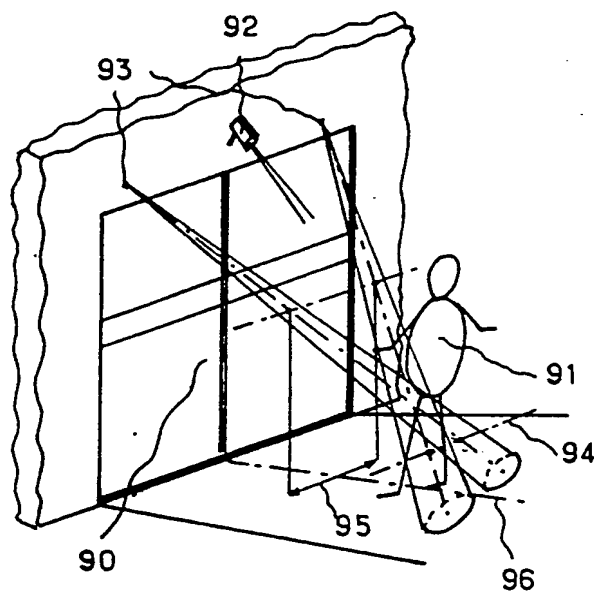


FIG.13



7/7

FIG.14



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)